

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-195178

(43)Date of publication of application : 03.08.1993

(51)Int.Cl.

C23C 2/00  
C23C 2/40  
F16C 13/00

(21)Application number : 04-031474

(71)Applicant : SUMITOMO METAL IND LTD

(22)Date of filing : 21.01.1992

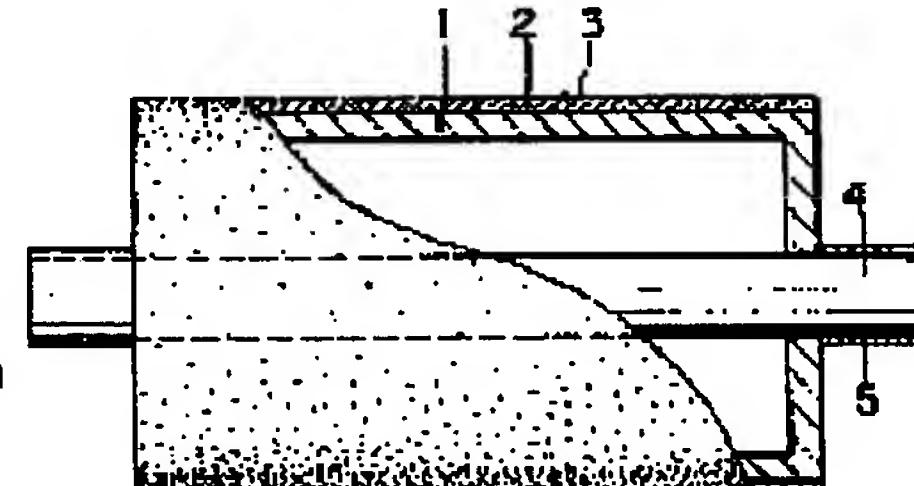
(72)Inventor : KONDO TOMIO

## (54) ROLL IN MOLTEN-METAL PLATING BATH

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the defective rotation of a roll used in a molten-metal plating bath in the non-driven state and to obviate the scratching of the surface of a plated steel strip.

**CONSTITUTION:** A hollow steel roll 1 is used as the support roll in a molten-metal plating bath, and a ceramic film 2 is thermally sprayed over the surface of the roll 1. A dull 3 having 1-30µm roughness Ra is formed on the film 2 surface, or a chemically densified film consisting of a chromium-oxide ceramic coating layer is formed on the film 2 surface and then the dull is formed thereon. Consequently, the friction coefficient of the roll surface is increased, and the contact force with a plated steel strip is enhanced, the roll is satisfactorily rotated in the bath even when not driven, and thereby the surface of the plated steel strip is not scratched.



BEST AVAILABLE COPY

HM-F381PCT

文書番号 ③

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-195178

(43)公開日 平成5年(1993)8月3日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

C 23 C 2/00

2/40

F 16 C 13/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 8613-3 J

E 8613-3 J

審査請求 未請求 請求項の数 4(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平4-31474

(22)出願日

平成4年(1992)1月21日

(71)出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 近藤 富男

和歌山県和歌山市湊1850番地 住友金属工業株式会社和歌山製鉄所内

(74)代理人 弁理士 押田 良久

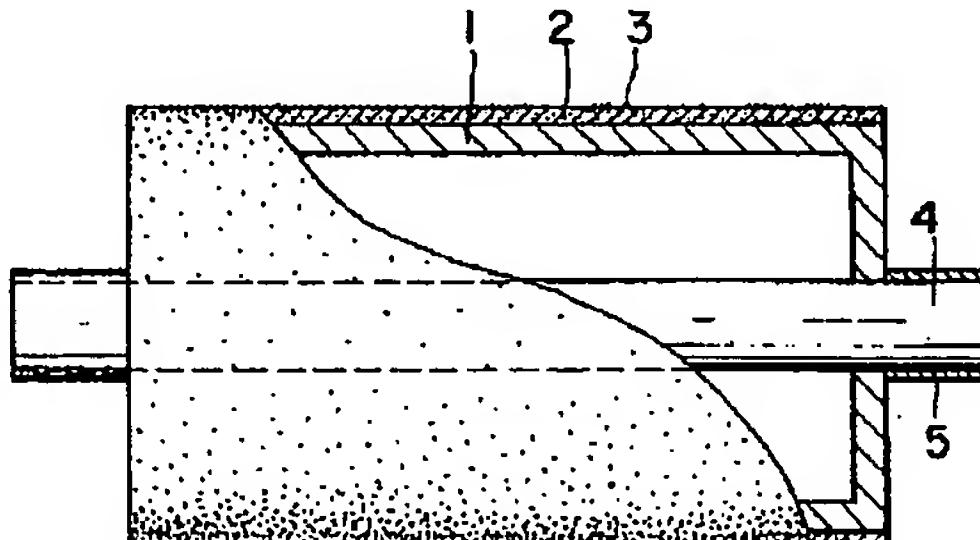
(54)【発明の名称】 溶融金属めっき浴中ロール

(57)【要約】

【目的】 溶融金属めっき浴中で使用するロールの非駆動状態で発生する回転不良と、これに起因するめっき鋼帯表面のスリ疵を防止する。

【構成】 溶融金属めっき浴中サポートロールを鋼製中空ロール1となし、該中空ロール1表面にセラミック皮膜2を溶射した浴中ロールにおいて、セラミック皮膜2表面に、またはセラミック皮膜2表面に酸化クロムセラミックスコーティング層からなる化学的緻密化処理皮膜を形成したのち、Ra: 1~30 μmの粗度のダル3を形成し、ロール表面の摩擦係数を大きくしてめっき鋼帯との接触力を高める。

【効果】 ロール表面へのダルの形成によってロールと鋼帯との摩擦係数が大きくなり、非駆動で使用しても、浴中ロールの回転不良と、これに起因するめっき鋼帯のスリ疵等の表面品質不良の発生を防止できる。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶融金属めっき浴中でめっき鋼帯と接触して回動するめっき浴中サポートロールを鋼製中空ロールとなし、該鋼製中空ロール表面に酸化物または炭化物を主成分とするセラミック皮膜を溶射した溶融金属めっき浴中ロールにおいて、浴中ロールの溶射皮膜表面にRa 1.0～30μmの粗度のダルを形成したことを特徴とする溶融金属めっき浴中ロール。

【請求項2】 溶融金属めっき浴中でめっき鋼帯と接触して回動するめっき浴中サポートロールを鋼製中空ロールとなし、該鋼製中空ロール表面に酸化物または炭化物を主成分とするセラミック皮膜を溶射した溶融金属めっき浴中ロールにおいて、浴中ロールの溶射皮膜表面に酸化クロムセラミックスコーティング層からなる化学的緻密化処理皮膜を形成し、該化学的緻密化処理皮膜表面にRa 1.0～30μmの粗度のダルを形成したことを特徴とする溶融金属めっき浴中ロール。

【請求項3】 溶融金属めっき浴中でめっき鋼帯と接触して回動するめっき浴中サポートロールを鋼製中空ロールとなし、該鋼製中空ロール表面に酸化物または炭化物を主成分とするセラミック皮膜を溶射した溶融金属めっき浴中ロールにおいて、浴中ロールの溶射皮膜表面にRa 1.0～30μmの粗度のダルを形成したのち、酸化クロムセラミックスコーティング層からなる化学的緻密化処理皮膜を形成したことを特徴とする溶融金属めっき浴中ロール。

【請求項4】 溶融金属めっき浴中ロールのロールネック部に耐熱・耐摩耗性金属の溶射もしくは肉盛を施し、かつ該ロールの軸受をセラミックスとしたことを特徴とする請求項1～3項記載の溶融金属めっき浴中ロール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、溶融金属めっき浴中ロールに関するもので、特に溶融金属めっき浴中サポートロールとめっき鋼帯とのすべり現象やロール軸受部の摩耗に起因して発生するサポートロールの回転不良、ならびにサポートロールの回転不良に伴い発生するめっき鋼帯表面のスリ疵を防止できる溶融金属めっき浴中ロールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、耐食性、溶接性および塗装性に優れた溶融金属めっき鋼板等の表面処理鋼板は、自動車用、土木、建築用あるいは家電用等の用途の需要が急速に拡大している。この表面処理鋼板の製造法としては、主として連続溶融亜鉛めっき法、連続溶融アルミニウムめっき法等の連続溶融金属めっき法が採用されている。連続溶融金属めっき法は、図5に示すとおり、連続炉において機械的性質の調整ならびに表面を清浄、活性化された鋼帯21は、スナウト22を介して溶融金属槽23中のめっき金属24中に浸漬され、浴中のシンクロール

25によって進行方向が転換され、サポートロール26、27を経由して溶融金属槽23から引上げられたのち、ワイピングノズル28から気体を噴射して過剰のめっき液を絞取ってめっき付着量を調整されためっき鋼帯21は、トップロール29を経由してその後常温まで冷却される。

【0003】 上記連続金属めっき法の溶融金属槽中に浸漬され、あるいは溶融金属の飛散し易い場所で使用されるサポートロール26、27等の溶融金属めっき浴中ロールは、装置構成上、サポートロール26、27とめっき鋼帯21との巻き付き角が小さいために回転力が弱く、あるいは該ロールの軸受部の摩耗によるロール回転抵抗の増大、ロール表面の摩耗による摩擦力の減少、ロール表面へのドロス等の異物付着によるスリップ等に起因してめっき浴中サポートロール26、27の回転不良が頻発し、めっき鋼帯21表面にスリ疵等の表面欠陥を発生させている。特にサポートロール26、27を非駆動で使用する場合は、回転不良の発生が顕著であった。

【0004】 従来このような溶融金属めっき浴中サポートロールは、例えば表面がフラットな中実ロールを外部のモータで駆動する方式が最も一般的であった。図6はその一例を示すもので、溶融金属槽23外に配設された駆動モータ30により、減速機31、継手32、駆動軸33を介してサポートロール26を駆動するものである。また、この方式におけるサポートロール26の支持は、図7に示すとおり、サポートロール26のロール軸34をロールフレーム35に溶接固定した円筒状の軸受金36で支承する方式、図8に示すとおり、水平に対して45度傾斜させた半円形の軸受金37をロールフレーム35に溶接固定する方式(特開昭55-2730号公報)、あるいは図9に示すとおり、3点支持の軸受金38、39、40をロールフレーム35およびロール軸押え41に溶接固定したものが使用されていた。

【0005】 一方、溶融金属めっき浴中ロールとしては、ロール表面に耐食性金属を被覆しためっきロールにおいて、耐食性金属表面にダル加工を形成し、その表面に非鉄金属を被覆した溶融亜鉛めっきのめっきロール(特開昭57-210965号公報)が提案されている。また、溶融金属めっき浴中ロールと鋼帯のすべり現象に起因するめっき鋼帯の表面疵の防止と、ロールネック軸受部の摩耗防止方法としては、溶融金属めっき浴中で被めっき材と接触して回動するサポートロールを中空ロールとなし、該中空ロールのロールネック部に耐熱・耐摩耗性金属の溶射もしくは肉盛を施し、該ロールネック軸受をセラミック製とした溶融めっき用サポートロールの非駆動回転支持方法(特開平3-253547号公報)が提案されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、サポートロールを外部のモータにより駆動する方式は、サポー

トロールの周速度と鋼帯の移動速度とを完全同期させることができ困難であり、鋼帯とロールとのスリップ現象が生じて鋼帯表面にスリズが発生し、歩留ロスを派生せたり、駆動系に起因するチャタマークが発生する。また、前記従来の軸受は、いずれもロールフレームへの固定および軸受同志の固定がめっき浴中における軸受の強度確保の観点から、溶接により行われるのが普通である。このため、めっき浴から引上げ後の軸受の補修は、ガウジング等によって溶接金属を除去したのち、軸受の取外し分解を行っていた。したがって、前記軸受の補修は、ロールフレームからの取外し、分解に長時間を要するばかりでなく、ガウジングによってロールフレームあるいは軸受金を損傷する場合が多く、その寿命を縮めてしまったり、新たな補修手間を要する要する場合が生じていた。さらに、前記金属性軸受金は、めっき浴中での耐摩耗性に問題があり、軸受寿命が短いという問題がある。

【0007】また、特開昭57-210965号公報に開示のロールは、その表面調整の主たる目的がめっき浴の持上げの均一性を図ることであり、耐食性金属の表面にダルを形成させ、その表面に非鉄金属を溶射等により被覆させたものである。したがって該ロールの最表面に粗度を形成させたものではなく、めっき浴中における回転不良等のトラブルを解決することは困難である。さらに特開平3-253547号公報に開示の中空ロールのロールネック部に耐熱・耐摩耗性金属の溶射もしくは肉盛を施し、該ロールネック軸受をセラミック製としたサポートロールは、軸受部に起因するロールの回転不良を防止できるが、ロールとめっき鋼帯との摩擦力の減少によるスリップ現象を防止することができない。

【0008】この発明の目的は、溶融金属めっき浴中で使用する浴中ロール、特にサポートロールにおいて、非駆動の状態でのめっき浴中の使用時に発生する回転不良と、これに起因するめっき鋼帯表面のスリズの発生を防止できる溶融金属めっき浴中ロールを提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記目的を達成すべく次のとおり鋭意試験研究を行った。その結果、溶融金属めっき浴中ロールを鋼製中空ロールとなし、該鋼製中空ロール表面に溶射したセラミック皮膜表面に、所定粗度のダルを形成させるか、セラミック皮膜表面に酸化クロムセラミックスコーティング層からなる化学的緻密化処理皮膜を形成させたのち、あるいは化学的緻密化処理皮膜の形成前に、所定粗度のダルを形成させることによって、ロール表面の摩擦係数が大きくなり、めっき浴中におけるめっき鋼帯との接触力が上昇し、ロールとめっき鋼帯とのすべり現象が防止できることを究明し、この発明に到達した。

【0010】すなわちこの発明は、溶融金属めっき浴中でめっき鋼帯と接触して回動するめっき浴中サポートロ

ールを鋼製中空ロールとなし、該鋼製中空ロール表面に酸化物または炭化物を主成分とするセラミック皮膜を溶射した溶融金属めっき浴中ロールにおいて、浴中ロールの溶射皮膜表面にRa1.0~30μmの粗度のダルを形成した溶融金属めっき浴中ロールである。

【0011】また、溶融金属めっき浴中でめっき鋼帯と接触して回動するめっき浴中サポートロールを鋼製中空ロールとなし、該鋼製中空ロール表面に酸化物または炭化物を主成分とするセラミック皮膜を溶射した溶融金属めっき浴中ロールにおいて、浴中ロールの溶射皮膜表面に酸化クロムセラミックスコーティング層からなる化学的緻密化処理皮膜を形成し、該化学的緻密化処理皮膜表面にRa1.0~30μmの粗度のダルを形成した溶融金属めっき浴中ロールである。

【0012】さらに、溶融金属めっき浴中でめっき鋼帯と接触して回動するめっき浴中サポートロールを鋼製中空ロールとなし、該鋼製中空ロール表面に酸化物または炭化物を主成分とするセラミック皮膜を溶射した溶融金属めっき浴中ロールにおいて、浴中ロールの溶射皮膜表面にRa1.0~30μmの粗度のダルを形成した溶融金属めっき浴中ロールである。

【0013】上記溶融金属めっき浴中ロールのロールネック部に耐熱・耐摩耗性金属の溶射もしくは肉盛を施し、かつ該ロールの軸受をセラミックス製とした溶融金属めっき浴中ロールである。

#### 【0014】

【作用】この発明の溶融金属めっき浴中ロールは、ロール本体を鋼製中空ロールとしたから、めっき浴中での回転慣性力が軽減される。また、鋼製中空ロール表面に溶射によって酸化物または炭化物のセラミックス、またはそれらにCo、Niのような耐熱、耐食性に優れた金属を混合した混合物からなるサーメット（以下このサーメットを含めてこれらを総称してサーメットという）の溶射皮膜を形成させたロール表面、あるいは溶射皮膜を形成させたロール表面に酸化クロムセラミックスコーティング層からなる化学的緻密化処理皮膜を形成させたのち、これらのロール表面にRa1.0~30μmの粗度のダルを形成させたから、ロール表面の摩擦係数が大きくなり、めっき浴中におけるロールとめっき鋼帯との接触力を高めることができる。

【0015】さらに、この発明の溶融金属めっき浴中ロールは、ロールネック部に耐熱・耐摩耗性金属の溶射もしくは肉盛を施し、かつ該ロールの軸受をセラミックス製としたから、軸受部の摩耗量が低減して軸受部の健全化を図ることができる。その結果、この発明の溶融金属めっき浴中ロールは、溶融金属めっき浴中における回転不良を防止することができ、浴中ロールの回転不良に起因するめっき鋼帯表面のスリズ発生が防止され、製品歩

留の向上を図ることができる。

【0016】この発明における鋼製中空ロール表面へのセラミックス溶射皮膜の形成は、プラズマ溶射法、高速ガス炎溶射法のいずれの方法でもよい。また、セラミックス溶射材料としては、酸化物または炭化物等のセラミックス、あるいはそれらにC<sub>o</sub>、N<sub>i</sub>等の耐熱、耐食性に優れた金属を混合した混合物からなるサーメットを挙げることができるが、TiO<sub>2</sub>を0.5～50%含有するAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>～TiO<sub>2</sub>固溶体複合物が好ましい。また、溶射皮膜厚さは、20μm未満では被覆の効果が認められず、600μmを超えると保護層としての効果が増大せず、溶射に多くの時間と経費を要し経済的でなく、かつ剥離損耗の発生確率が大きくなるため、20～600μmとするのが好ましい。

【0017】この発明の浴中ロールの溶射皮膜表面への酸化クロムセラミックスコーティング層からなる化学的緻密化処理皮膜の形成は、溶射皮膜を形成した浴中ロールをクロム酸を含む水溶液中に浸漬するか、あるいは浴中ロール表面にクロム酸を含む水溶液を噴霧する。この処理によって溶射皮膜表面は、クロム酸で被覆されると共に、その溶射皮膜中にピンホールが存在すれば、クロム酸水溶液がその中に浸透することとなる。その後、ロール表面を被覆したクロム酸皮膜を、200～500℃に加熱する。この処理によって前記クロム酸中の水分が蒸発揮散すると共に、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が残渣物として溶射皮膜上やピンホール中に残存し、ロールの溶射皮膜表面部に薄い酸化クロムのセラミックコーティング層が形成される。酸化クロムのセラミックコーティング層の厚さは、通常僅か数μmであるため、場合によっては溶射皮膜表面の粗度調整を行ったのち、化学的緻密化処理を行ってよい。

#### 【0018】

【実施例】以下にこの発明の溶融金属めっき浴中ロールの詳細を実施の一例を示す図1～図4に基いて説明する。図1はこの発明の溶融金属めっき浴中ロールの一部断面図、図2は図1のめっき浴中ロールの軸受部の側面図、図3はこの発明の溶融金属めっき浴中ロールの他の一部断面図、図4はこの発明の溶融金属めっき浴中ロールの他の一部断面図である。

#### 【0019】実施例1

図1において、1はマルテンサイト系ステンレス鋼の耐熱材料からなる中空サポートロール、2は中空サポートロール1の表面に50～150μの厚さで形成したWC-12%Crの溶射皮膜で、溶射皮膜2の表面は、溶射したのち砥石等で溶射皮膜の表面を研磨調整したのち、アルミナグリット投射によるダル加工によってRa3～5μmの粗度のダル3を形成した。中空サポートロール1のロール軸4には、耐食性、耐摩耗性に優れたCrC系の材料が肉盛5されている。

#### 【0020】上記溶融金属めっき浴中ロールを、図2に

示すとおり、斜に二分割した軸受のロール軸4との接触摩耗面に耐摩耗性の軸受部材11、12を嵌合させ、下軸受金13の両端の鍔14をロールフレーム15の両側に嵌合させて切欠き部16に挿入する。そしてロール軸4をセットしたのち、上軸受金17の一端に設けた係止爪18を下軸受金13の係合溝19に嵌合して載置し、軸受金押え20とロールフレーム15により上下軸受金13、17を挟み込んで実機の溶融亜鉛めっきラインのめっき浴中に支持させた。そして約1ヶ月に亘って非駆動状態で連続使用を行った。その結果、使用期間中において、該サポートロールの回転不良発生は皆無であり、また、めっき鋼帯の表面品質についても全く問題がなかった。

#### 【0021】実施例2

図3において、1はマルテンサイト系ステンレス鋼の耐熱材料からなる中空サポートロール、2は中空サポートロール1の表面に50～150μの厚さで形成したWC-12%Crの溶射皮膜で、溶射皮膜2の表面は、溶射したのち砥石等で溶射皮膜の表面を研磨調整したのち、前記化学的緻密化処理によって酸化クロムのセラミックコーティング層6を数μmの厚みで形成させたのち、前記と同様にアルミナグリット投射によるダル加工によってRa3～5μmの粗度のダル7を形成した。中空サポートロール1のロール軸4には、耐食性、耐摩耗性に優れたCrC系の材料が肉盛5されている。上記溶融金属めっき浴中ロールを、実施例1と同様にして実機の溶融亜鉛めっきラインのめっき浴中に支持させた。そして約22日間に亘って同様に非駆動状態で連続使用を行った。その結果、使用期間中において、該サポートロールの回転不良発生は皆無であり、また、めっき鋼帯の表面品質についても全く問題がなかった。

#### 【0022】実施例3

図4において、1はマルテンサイト系ステンレス鋼の耐熱材料からなる中空サポートロール、2は高速ガス炎溶射法を用い中空サポートロール1の表面に50～150μの厚さで形成したWC-12%Crの溶射皮膜で、溶射皮膜2の表面は、溶射したのち砥石等で溶射皮膜の表面を研磨調整したのち、アルミナグリット投射によるダル加工によってRa3～5μmの粗度のダル3を形成した。そして前記化学的緻密化処理によって酸化クロムのセラミックコーティング層6を数μmの厚みで形成させた。中空サポートロール1のロール軸4には、耐食性、耐摩耗性に優れたCrC系の材料が肉盛5されている。上記溶融金属めっき浴中ロールを、実施例1と同様にして実機の溶融亜鉛めっきラインのめっき浴中に固定した。そして同様に非駆動状態で連続使用を行った。その結果、サポートロールの回転不良発生は皆無であり、また、めっき鋼帯の表面品質についても全く問題がなかった。

#### 【0023】

【発明の効果】以上述べたとおり、この発明の溶融金属めっき浴中ロールは、ロール中空化によってロールの回転慣性力が低減され、ロール表面への粗度形成によってロールとめっき鋼帯との間の摩擦力が向上し、浴中ロールを非駆動状態で使用しても、浴中ロールの回転不良と、これに起因するスリ疵、チャターマーク等のめっき鋼帯の表面品質不良の発生を防止でき、製品歩留を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1におけるこの発明のめっき浴中ロールの一部断面図である。

【図2】実施例1におけるめっき浴中ロールの軸受部側面図である。

【図3】実施例2におけるこの発明の溶融金属めっき浴中ロールの一部断面図である。

【図4】実施例3におけるこの発明の溶融金属めっき浴中ロールの一部断面図である。

【図5】一般的な連続溶融金属めっきラインの概要を示す模式図である。

【図6】駆動式のサポートロールの概略説明図である。

【図7】従来のサポートロールの軸受部側面図である。

【図8】従来のサポートロールの軸受部側面図である。

【図9】従来のサポートロールの軸受部側面図である。

【符号の説明】

1 中空ロール

2 溶射皮膜

3, 7 ダル

4, 34 ロール軸

5 肉盛

6 セラミックコーティング層

11, 12 軸受部材

13 下軸受金

14 銛

15, 35 ロールフレーム

16 切欠き部

17 上軸受金

18 係止爪

19 係合溝

20 軸受金押え

21 鋼帯

22 スナウト

23 溶融金属槽

24 シンクロール

25 めっき金属

26, 27 サポートロール

28 ワイピングノズル

29 トップロール

30 駆動モータ

31 減速機

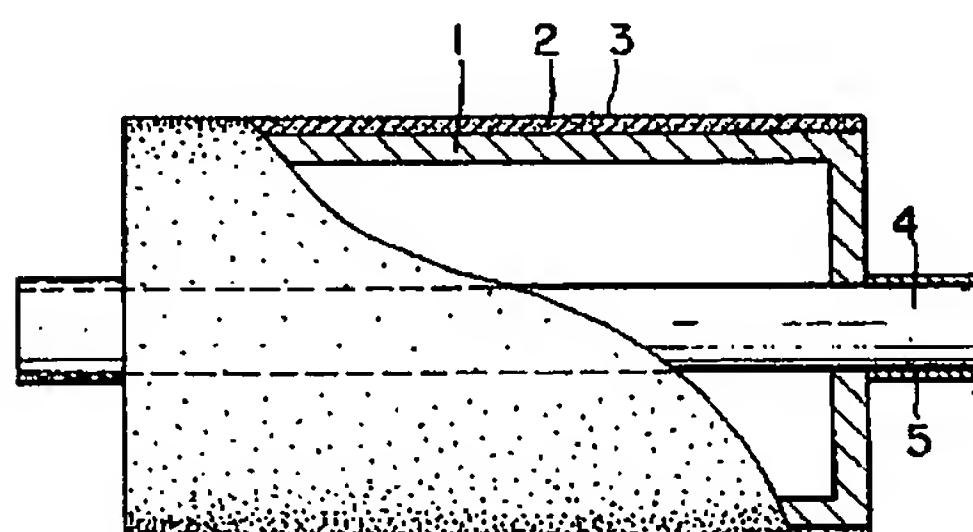
32 繼手

33 駆動軸

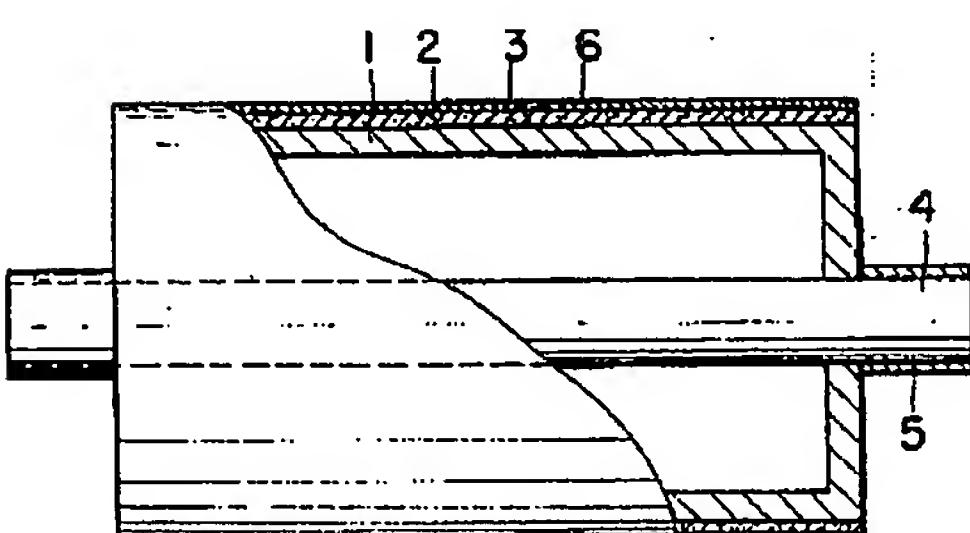
36, 37, 38, 39, 40 軸受金

41 ロール軸押え

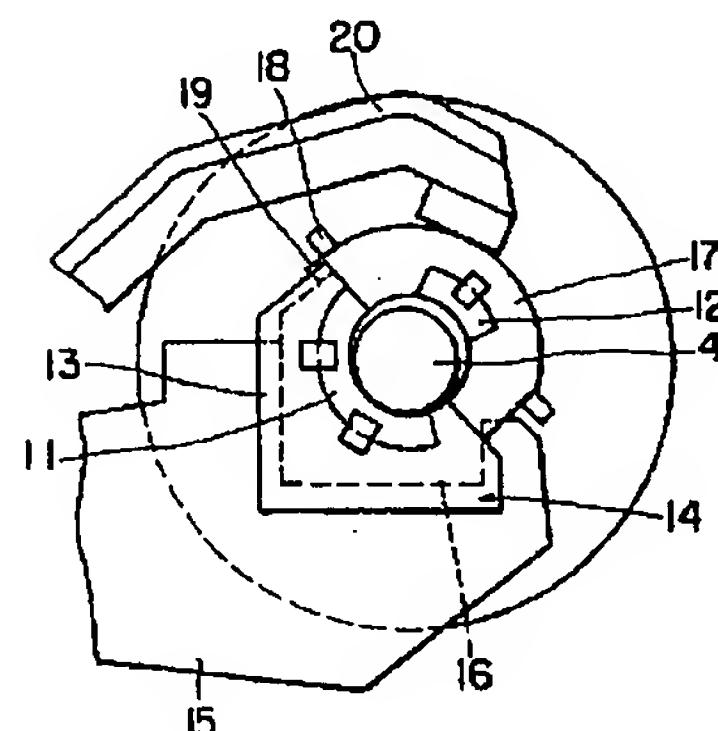
【図1】



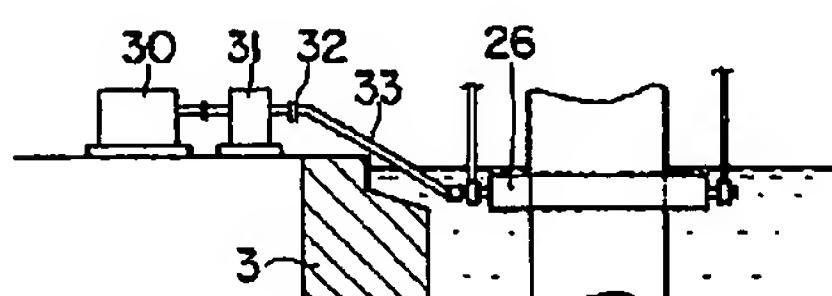
【図4】



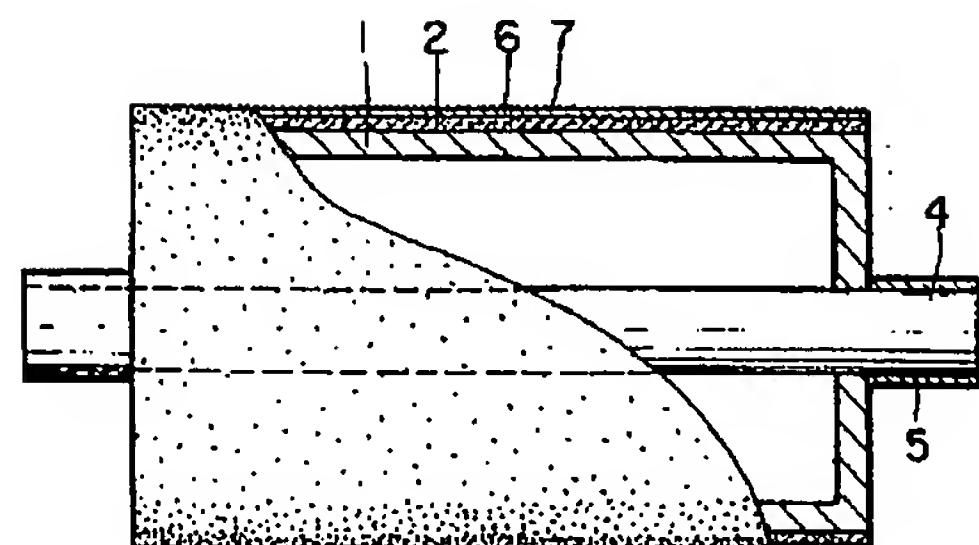
【図2】



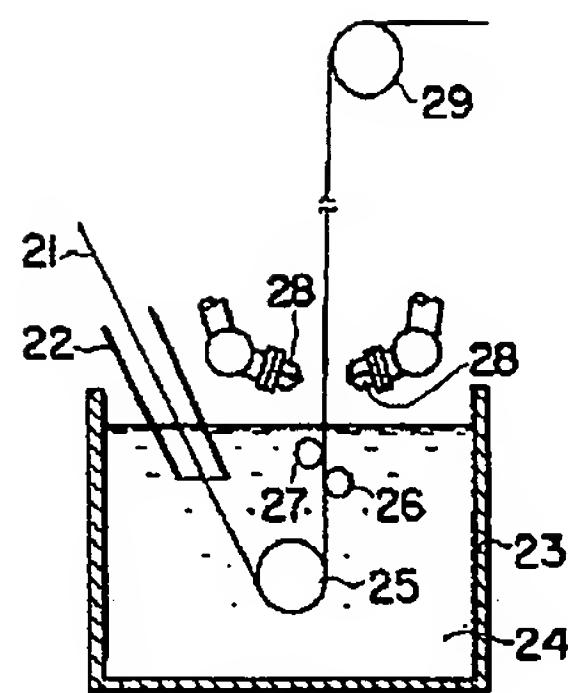
【図6】



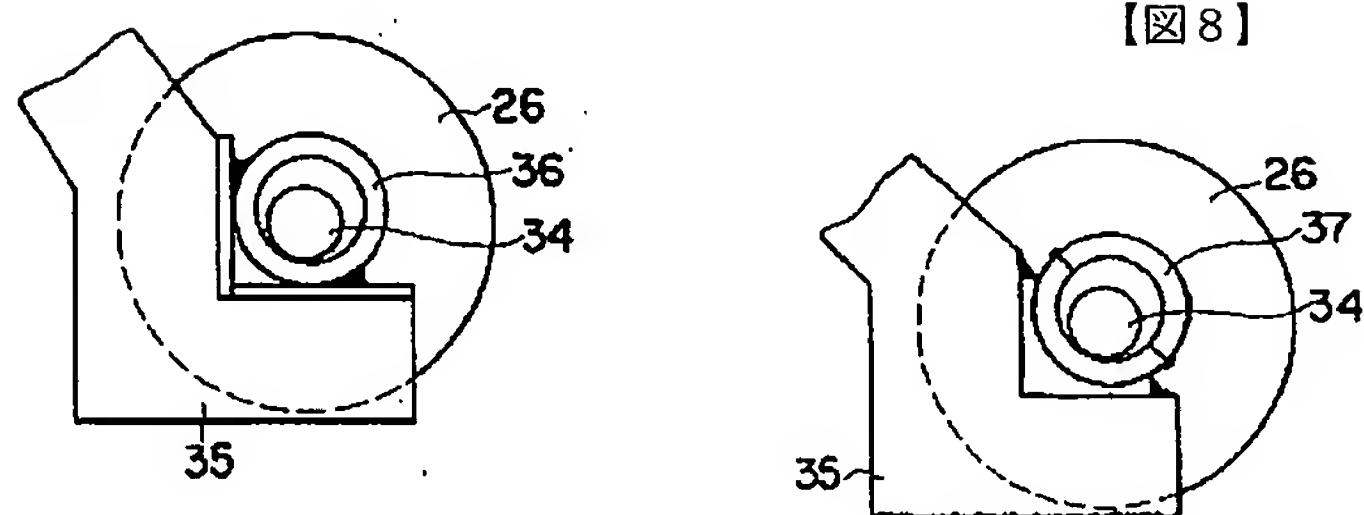
【図3】



【図5】



【図7】



【図9】

